

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-529755

(P2002-529755A)

(43) 公表日 平成14年9月10日 (2002.9.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テコード [*] (参考)
G 0 1 C 3/06		G 0 1 C 3/06	V 2 F 0 6 5
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	2 F 1 1 2
	22/46		2 H 0 4 8
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 3 D 0 1 8
G 0 2 B 5/22		G 0 2 B 5/22	3 D 0 5 4
		審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-582272(P2000-582272)
 (86) (22) 出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年5月14日 (2001.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE99/03111
 (87) 国際公開番号 WO00/29262
 (87) 国際公開日 平成12年5月25日 (2000.5.25)
 (31) 優先権主張番号 1998 52 653.9
 (32) 優先日 平成10年11月16日 (1998.11.16)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, JP, KR, US

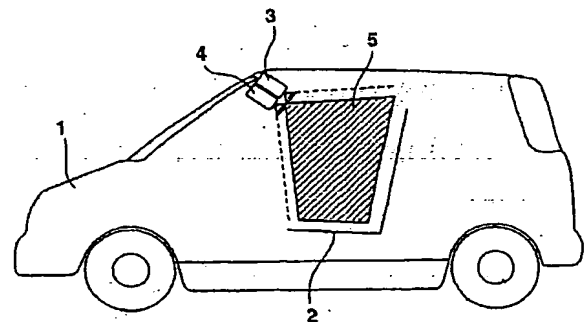
(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシュレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト
 (番地なし)
 (72) 発明者 ヴェルナー ベッヒミュラー
 ドイツ連邦共和国 ヒルデスハイム グー
 テンベルクシュトラッセ 19
 (74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両座席の占有状態を検出するための方法

(57) 【要約】

本装置は、少なくとも1つの光学式センサ (3, 4) を備えた撮像装置から成り、前記少なくとも1つの光学式センサ (3, 4) は、車両座席 (2) の場面を撮影し、そこから複数のゾーンに分割された深度マップを導出する。この深度マップは、各ゾーンについて、基準点までの距離を示している。光強度の変動が大きい場合でも、確実な座席占有状態検出が可能となるように、前記少なくとも1つの光学式センサ (3, 4) は、入射光の強度 (L) とこの強度の電気的信号 (U, I) との関係を表す、非線形の変換特性曲線を有しており、この特性曲線の急峻度は、光の強度 (L) が増すとともに減少する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両座席の占有状態を検出するための装置であって、
少なくとも1つの光学式センサ（3，4，13）を備えた立体鏡式撮像装置が
車両座席（2）の場面を撮影し、そこから複数のゾーンに分割された深度マップ
（2.1，2.5）を導出し、該深度マップが、前記ゾーンのそれぞれについて、基
準点までの距離を示している形式の装置において、

前記少なくとも1つの光学式センサ（3，4，13）は、入射光の強度（L）
と該強度の電氣的出力信号（U，I）との間の関係を表す非線形の変換特性曲線
を有し、該特性曲線の急峻度は前記光の強度（L）の増加とともに減少する、こ
とを特徴とする車両座席の占有状態を検出するための装置。

【請求項2】 前記変換特性曲線は対数的経過を有する、請求項1記載の装
置。

【請求項3】 相互に所定の間隔で配置された2つの光学式センサ（3，4）
のうちの一方は、請求項1記載の装置。
前記の間隔では相互にずれた
、前記車両座席（2）の2つの画像をただ1つの光学式センサ（13）へ写像す
る、請求項1記載の装置。

【請求項5】 前記車両座席（2）の場面を照明するための光源（10）が
設けられており、該光源（10）は、前記撮像装置（3，4，13）の活動化と
同期して光を放射する、請求項1記載の装置。

【請求項6】 前記光源（10）は赤外線領域の光を放射する、請求項5記
載の装置。

【請求項7】 前記少なくとも1つの光学式センサ（3，4，13）の前に
、赤外線帯域フィルタが配置されている、請求項1，5および6のいずれか1項
記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術状況

本発明は、車両座席の占有状態を検出するための装置に関する。この装置では、少なくとも1つの光学式センサを備えた立体鏡式撮像装置が、車両座席の場面を撮影し、そこから複数のゾーンに分割された深度（例えば被写界深度など）マップを導出する。この深度マップは、各ゾーンについて、これらゾーンから基準点までの距離を示している。

【0002】

例えば、アメリカ合衆国のNHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) による研究は、車両の助手席においてとりわけ後向きにされたチャイルドシートに座っていた子供が、エアバッグの作動により致命傷を負ったことを報告している。着座位置または体の大きさのため、または事故発生の直前にエアバッグの方向に身を屈めていたため、エアバッグとの距離が過度に小さい場合には、車両座席上の人の負傷の危険性は、間違いなくエアバッグの作動に起因している。エアバッグがまったく作動しない方がよい助手席の占有状態がまさに存在している。このような占有状態としては、例えば、チャイルドシートによる車両座席の占有、または保護しなくてもよい物が置かれている場合、または搭乗者のエアバッグまでの距離が過度に小さい場合がある。将来的には、エアバッグの膨張力を車両搭乗者それぞれの体の大きさと着座位置に適合させる、インテリジェントなエアバッグシステムを装備する必要がある。

【0003】

したがって、車両座席上の人を危険に晒すエアバッグの作動、または無駄なエアバッグの作動を回避するためには、車両座席の占有状態を検出する、エアバッグの作動制御が必要不可欠である。座席占有状態検出のための多種の装置が既に存在している。冒頭で述べたような、立体鏡式撮像システムを備えた、車両座席占有状態検出のための装置は、DE 197 41 393 A1から公知である。このような立体鏡式撮像システムにより、公知の三角測量法を使用して、ゾーンによって分割された車両座席領域から基準点までの距離を求めることができる。その際に、複

数のゾーンから成るいわゆる深度マップができる。この深度マップからは、車両座席は占有されているか否か、およびどのように占有されているか、または車両搭乗者は現在どの着座位置をとっているかが、高い精度で読み取られる。この情報を、エアバッグやシートベルトのような安全支援装置の制御のために用いることも可能である。

【0004】

撮像装置により生じる深度マップの精度は、光学式センサの撮像品質に非常に強く依存している。場面照明特性は、画質に強い影響力を有している。まさに自動車内では、非常に極端な照明特性が現れる。これはひとつには、自動車が戸外の環境にあるためである。このため、さまざまな照明特性が生じ得る。昼、夜の違いや、低い位置でまぶしい太陽、他の車両のまぶしいヘッドライト等々である。さらに、車両は非常に高速で走行できるため、照明特性は非常に短い期間で大きく変化する（例えば、陰になった領域に入る時、トンネルを出る時など）。線形光学式センサは、DE 197 41 393 A1によって座席占有状態検出のために使用されているように、撮影される場面の輝度変化に対する非常に大きな依存性を示す。車両内で生じる高い輝度動特性をできるだけ十分に低減するために、DE 197 41 393 A1によれば、監視される場面の照明のために強い光源が必要である。

【0005】

本発明の課題は、高い輝度動特性にもかかわらず、非常に強い光源も使用せずに、車両座席の占有状態の態様を確実に検出する、冒頭に記載した形式の装置を提供することである。

【0006】

発明の利点

上記課題は、請求項1に記載の特徴から、立体鏡式撮像装置が少なくとも1つの光学式センサから成り、この光学式センサが、入射光の強度とその電氣的出力信号との間の関係を表す非線形の変換特性曲線を有し、この特性曲線の急峻度が光の強度の増加とともに減少するようにすることにより解決される。このような非線形光学式センサは、輝度動特性が高いときにも、車両座席の場面を高い解像度で撮影することができ、その際の場面の照明のためにも、安価な光源しか必要

としない。

【0007】

本発明の有利な変更例は従属請求項に基づいている。

【0008】

非常に高い輝度動特性を有する場面の撮影に特に適しているのは、変換特性曲線が対数的経過を有する光学式センサである。

【0009】

立体鏡式撮像装置の実現のために、所定の間隔で配置された光学式センサか、または立体光学系を設けることができる。これら光学式センサまたは立体光学系は、所定の間隔だけ相互にずれた、車両座席の2つの画像をただ1つの光学式センサ上に写像する。

【0010】

有利には、撮像装置の活動化と同期して光を放射する、車両座席の場면을照明するための光源が設けられる。この目的に沿うように、車両搭乗者のための光源は、赤外線領域の不可視光を放射する。邪魔な散乱光を撮像装置から遠ざけるために、有利には、前記少なくとも1つの光学式センサの直前に、赤外線帯域フィルタを配置する。この赤外線帯域フィルタの通過領域は、光学式センサの感光領域以内である。

【0011】

図面

図面に示された複数の実施例を用いて、以下の明細書において、本発明をより詳細に説明する。

【0012】

図1は、立体鏡式撮像装置を備えた車両を示す。

【0013】

図2は、2つの光学式センサを備えた立体鏡式撮像装置を示す。

【0014】

図3は、1つの光学式センサを備えた立体鏡式撮像装置を示す。

【0015】

図4は、光学式センサの非線形変換特性曲線を示す。

【0016】

図5aは、占有されていない車両座席の深度マップを示す。

【0017】

図5bは、占有されている車両座席の深度マップを示す。

【0018】

実施例の説明

図1には、車両座席2、例えば助手席を有する車両1が概略的に示されている。車両1の天井領域には、2つの光学式センサ3および4から成る立体鏡式撮像装置が配置されており、これにより車両座席2の場面が撮影される。この2つの光学式センサ3および4は、所定の間隔だけ相互にずれた、図では破線の限界線により表されている画像区分を撮影する。この2つの画像区分は、1つのオーバーラップ領域5を形成している。このオーバーラップ領域5は、車両座席2の空間を正確に覆っており、この空間内で、人または他の物体は車両座席上に留まる。このような立体鏡式撮像装置により、DE 197 41 393 A1から明らかなように、公知の三角測量法を使用して、画像区分から基準点（例えば、光学式センサの場所、またはエアバッグによるガードの場所）までの距離を求めることができる。

【0019】

図2に示された立体鏡式撮像装置は、図1に示されているのと同様に、相互に所定の間隔で配置された光学式センサ3および4から成っている。適切な放射の形成のために、光学式センサ3および4の前にレンズ6および7が配置されている。2つの光学式センサ3および4の出力信号は、画像処理プロセッサ8に供給され、この画像処理プロセッサ8は、図5aおよび図5bでより詳細に説明されるように、撮影された画像から車両座席までの深度マップを導出し、そこから生じた座席占有状態を、出力信号9を介して、安全支援装置のための図示されていない制御装置へ伝送する。そしてこの制御装置は、情報9に応じて、1つまたは複数のエアバッグおよびシートベルトプリテンショナーの作動を制御することができる。

【0020】

車両座席の場面を照明する光源10が設けられている。この光源は、例えば、複数の赤外線放射発光ダイオード11を有している。画像処理プロセッサ8は、光源10を画像センサ3および4と同期してスイッチオンする。したがって光源10は、撮像用の光学式センサ3および4がスイッチオンされたときにだけ、アクティブになる。これにより、放射された光の平均的出力は可能な限り小さく維持される。この場合には、撮像時点では、場面は十分な輝度で照明されている。光学式センサ3および4による、ノイズビームのピックアップは、このセンサ3および4の前に赤外線帯域フィルタ12を挿入することで回避することができる。この赤外線帯域フィルタ12は、光源から送出されるスペクトル領域に同調してある。

【0021】

図3に示されているように、2つの光学式センサの位置に、ただ1つの光学式センサ13を装備することもできる。この光学式センサ13上には、立体光学系2を介して、所定の間隔だけ相互にずれた、車両座席の画像が写像される。立体光学系は、2つの光路を有しており、これら光路の中には、偏向部材15、16および17が配置され、立体光学系の入口には、レンズ18および19が配置されている。光学系の相互にずらされた2つの光路から受容された放射は、光学式センサ13において、隣接した分割センサゾーンで出会う。したがってこの場合、1つのセンサが2つの画像を受容する。この2つの画像は、図2による実施例の場合と同じく、画像処理プロセッサ8で評価される。

【0022】

光学式センサ3、4、13は、入射光の強度 L とその電氣的出力信号（電圧 U または電流 I ）との間の関係を表す、図4に示された変換特性曲線を有している。この変換特性曲線は、光強度が増すと特性曲線の急峻度が減少する、非線形の経過を有する。このような非線形変換特性曲線を有する光学式センサは、DE 42 09 536 C2から公知である。変換特性曲線の非線形の経過ゆえに、光学式センサ3、4、13は、高い輝度動特性を有する光信号を低減された出力信号動特性に変換する。これにより、光学式センサ3、4、13のコントラストは、照明強度にはほとんど無関係に一定となる。非線形の、有利には対数的な変換特性曲線を

有する、このような光学式センサによって、光強度の変動が大きい場合でさえ、車両座席の場面の高解像度の撮影が可能である。

【0023】

図5aの上側部分には、撮像装置により撮影された車両座席2の画像区分20が示されている。その下には、画像処理プロセッサ8により、撮影された2つの画像から導出された深度マップ21が示されている。全ての画像区分が、この深度マップ21において、複数のゾーンに分割されている。これらゾーンには、当該画像ゾーンから基準点までの距離を表す数字が割当てられている。数値が大きいほど、当該画像ゾーンから基準点までの距離が大きい。例えば、ゾーン22は距離値76を有している。いくつかのゾーンに数字が付されていないのは、画像処理プロセッサがそれに関して一義的な距離値を求めることができなかったことによる。

【0024】

図5bの上側部分には、1人の人物24により占有された車両座席2の画像区分23が示されている。その下には、画像処理プロセッサ8により求められた深度マップ25がある。占有されていない車両座席の深度マップ21と占有されている車両座席の深度マップ25の比較から、説明された撮像装置によって、車両座席を占有している人の着座位置に関する一義的な情報を得ることができるということが明らかとなる。深度マップは、以下のことに関する一義的な情報も提供する。すなわち、座席がそもそも占有されているかどうか、車両座席にいるのは小さい人なのか大きい人なのか、または車両座席をチャイルドシートもしくは人がまったく占有していないのかどうか、さらに車両座席を他の物体が占有していないかどうかに関する情報が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

立体鏡式撮像装置を備えた車両を示す。

【図2】

2つの光学式センサを備えた立体鏡式撮像装置を示す。

【図3】

1つの光学式センサを備えた立体鏡式撮像装置を示す。

【図4】

光学式センサの非線形変換特性曲線を示す。

【図5 a】

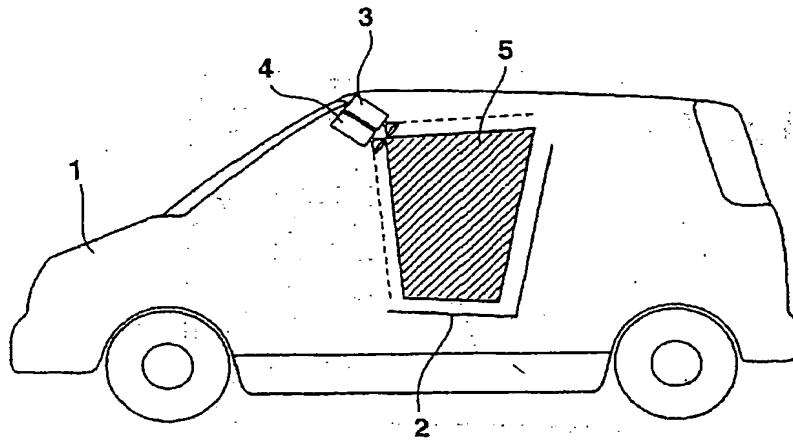
占有されていない車両座席の深度マップを示す。

【図5 b】

占有されている車両座席の深度マップを示す。

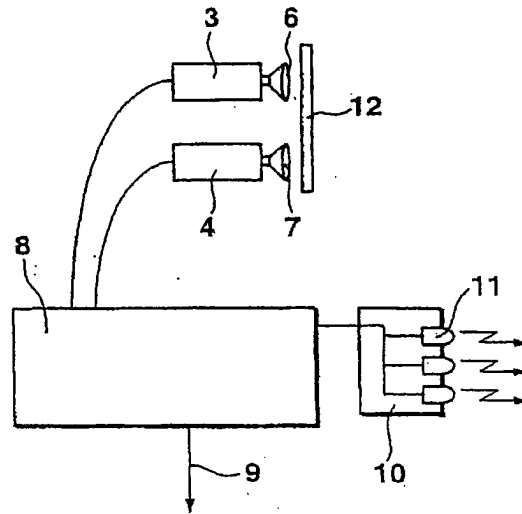
【図1】

Fig. 1



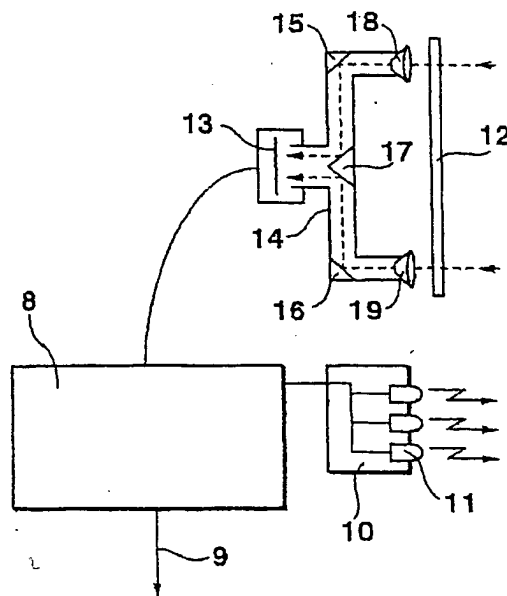
【図2】

Fig. 2



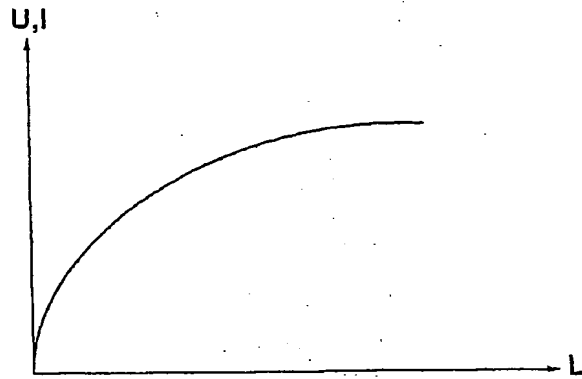
【図3】

Fig. 3



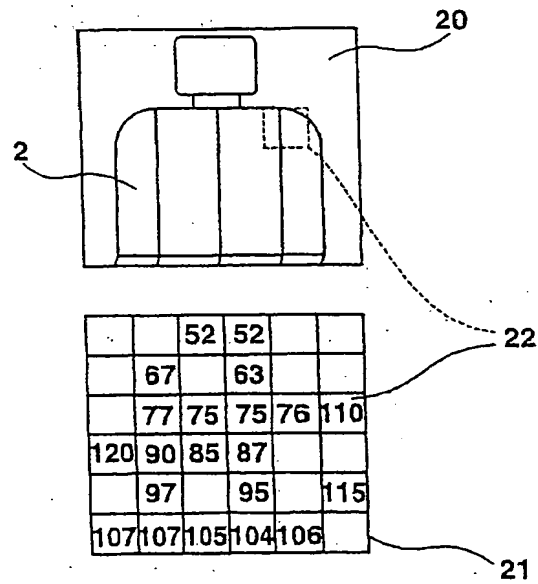
【図4】

Fig. 4



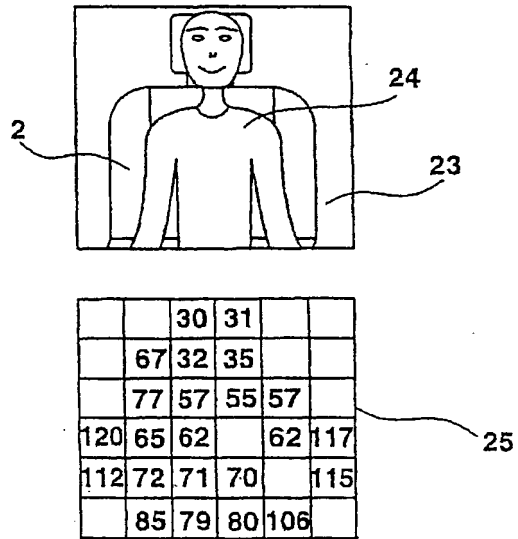
【図5a】

Fig. 5a



【図5b】

Fig. 5b



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成13年1月8日(2001.1.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両座席の占有状態を検出するための装置であって、
少なくとも1つの光学式センサ(3, 4, 13)を備えた立体鏡式撮像装置が
車両座席(2)の場면을撮影し、そこから複数のゾーンに分割された深度マップ
(21, 25)を導出し、該深度マップが、前記ゾーンのそれぞれについて、基
準点までの距離を示している形式の装置において、

前記少なくとも1つの光学式センサ(3, 4, 13)は、入射光の強度(L)
と該強度の電気的出力信号(U, I)との間の関係を表す非線形の変換特性曲線
を作動領域全体において有し、該特性曲線の急峻度は前記光の強度(L)の増加
とともに減少する、ことを特徴とする車両座席の占有状態を検出するための装置
。

【請求項2】 前記変換特性曲線は対数的経過を有する、請求項1記載の装
置。

【請求項3】 相互に所定の間隔で配置された2つの光学式センサ(3, 4
)が、前記車両座席(2)の場면을同時に撮影する、請求項1記載の装置。

【請求項4】 1つの立体光学系(14)が、所定の間隔だけ相互にずれた
、前記車両座席(2)の2つの画像をただ1つの光学式センサ(13)へ写像す
る、請求項1記載の装置。

【請求項5】 前記車両座席(2)の場면을照明するための光源(10)が
設けられており、該光源(10)は、前記撮像装置(3, 4, 13)の活動化と
同期して光を放射する、請求項1記載の装置。

【請求項6】 前記光源(10)は赤外線領域の光を放射する、請求項5記

載の装置。

【請求項7】 前記少なくとも1つの光学式センサ(3, 4, 13)の前に、赤外線帯域フィルタが配置されている、請求項1, 5および6のいずれか1項記載の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/DE 99/03111		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60R21/32		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.	
Y	DE 197 41 393 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 26 March 1998 (1998-03-26) cited in the application abstract; figures 1,2	1-3
Y	DE 42 09 535 A (STUTTGART MIKROELEKTRONIK) 30 September 1993 (1993-09-30) cited in the application abstract; figure 3 page 4, line 44 - line 46 page 2, line 58 - line 59	1-3
A	US 5 737 083 A (PRZYTLA K WOJTEK ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) abstract; figures 1,2 column 2, line 27 - line 29	5-7
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, each combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 March 2000		Date of mailing of the international search report 14/03/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 2911 Patentstrasse 2 NL - 2000 HV Rijswijk Tel (+31-70) 840-2000, Tx 31 951 apo nl, Fax (+31-70) 240-3010		Authorized officer Gatillard, A

Form PCT/ISA/210 (persons sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. nat. Application No.
PCT/DE 99/03111

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 398 185 A (OMURA HIDEO) 14 March 1995 (1995-03-14) abstract; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 99/03111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19741393 A	26-03-1998	JP 10095274 A JP 10329641 A	14-04-1998 15-12-1998
DE 4209535 A	30-09-1993	AT 168822 T CA 2132629 A,C WO 9319489 A DE 59308806 D EP 0632930 A JP 7506932 T US 5608204 A	15-08-1998 25-09-1993 30-09-1993 27-08-1998 11-01-1995 27-07-1995 04-03-1997
US 5737083 A	07-04-1998	NONE	
US 5398185 A	14-03-1995	JP 2605922 B JP 4002545 A DE 4112579 A GB 2243533 A,B	30-04-1997 07-01-1992 24-10-1991 06-11-1991

フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 AA02 AA06 DD04 D011 FF09
GG07 GG11 GG21 JJ03 JJ05
JJ26 LL21 QQ00 QQ24 QQ31
2F112 AD06 BA07 CA05 DA02 DA19
DA21 DA26 FA03 FA08 FA21
FA41
2H048 CA01 CA12 CA17
3D018 MA00
3D054 AA03 EE09 EE10 EE11 EE29
EE30 EE31 FF20

【要約の続き】

